

1. ชื่อโครงการ

โครงการประชุมวิชาการด้านการควบคุมคุณภาพยาในอุตสาหกรรมยาชีววัตถุ: การผลิตยาชีววัตถุและผลิตภัณฑ์วัคซีน

Conference on Quality Control in Biopharmaceutical Industry: Production of Biological Medicinal Products and Vaccines

2. ผู้รับผิดชอบโครงการ

สาขาชีวการแพทย์และสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

3. หลักการและเหตุผล

ปัจจุบัน ยาชีววัตถุกำลังเป็นที่ต้องการมากขึ้นทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย มีแนวโน้มมากขึ้นในอนาคตและยังมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการผลิตและควบคุมคุณภาพยาอย่างรวดเร็ว ประเทศไทยมีบริษัทผู้ผลิตและจัดจำหน่ายยาชีววัตถุอยู่หลายแห่ง บุคลากรที่ทำงานเกี่ยวข้องกับยาชีววัตถุมีตั้งแต่ด้านการวิจัยพัฒนา การผลิต การควบคุมคุณภาพ และการขึ้นทะเบียนยา บุคลากรต้องมียุทธศาสตร์ความรู้ความเข้าใจทั้งระบบ ความรู้เฉพาะในงานที่ทำ และมีประสบการณ์ในการทำงานเกี่ยวข้องกับยาชีววัตถุเป็นเวลานานซึ่งอาจใช้ระยะเวลา 5-10 ปีจนกว่าจะเกิดความเชี่ยวชาญได้ ปัจจุบัน กำลังคนที่มีความเชี่ยวชาญในงานอุตสาหกรรมยาชีววัตถุในประเทศไทยยังมีจำนวนไม่มากนัก จะเห็นได้ว่า การพัฒนากำลังคนในประเทศไทยที่เข้าไปในทิศทางเดียวกันกับการพัฒนาอุตสาหกรรมยาชีววัตถุที่เป็นไปอย่างรวดเร็วส่งผลให้ยาชีววัตถุที่มีคุณภาพในประเทศไทยยังถูกพัฒนาไปไม่มากนักและยังไม่สามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างสมบูรณ์ รัฐบาลและประชาชนที่จำเป็นต้องใช้ยาเหล่านี้จึงต้องเสียค่าใช้จ่ายให้กับยาชีววัตถุที่ถูกจัดหามาจากนอกประเทศในราคาสูงซึ่งในบางครั้งส่งผลให้ประชาชนไม่สามารถใช้ยาได้เนื่องจากประชาชนในประเทศไทยมีรายได้ไม่สูงนัก ด้วยเหตุนี้ หากประเทศไทยมีหลักสูตรที่สามารถพัฒนาศักยภาพและเสริมความแข็งแกร่งให้แก่บุคลากรและอุตสาหกรรมยาชีววัตถุ ก็จะทำให้ประเทศชาติสามารถพึ่งพาตนเองได้และประชาชนสามารถเข้าถึงการใช้ยาชีววัตถุได้อย่างเท่าเทียม

กระบวนการผลิตยาชีววัตถุ เป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนและความผันแปรมากกว่ายาทั่วไป เนื่องด้วยยาชีววัตถุเป็นสารชีวภาพ เช่น เชื้อโรคที่ทำให้อ่อนฤทธิ์ลงเพื่อนำมาทำวัคซีน โปรตีน DNA RNA และผลิตภัณฑ์เลือด เป็นต้น ซึ่งความคงตัวและคุณภาพของสารชีวภาพเหล่านี้สามารถถูกกระทบได้จากหลายปัจจัย ขั้นตอนแต่ละขั้นตอนจึงต้องถูกออกแบบและมีการควบคุมคุณภาพอย่างรอบคอบ เริ่มแรกในขั้นตอนการวิจัยพัฒนายาชีววัตถุ กระบวนการผลิตยาชีววัตถุจะถูกออกแบบโดยยึดตามคุณภาพของยาชีววัตถุที่ต้องการ เมื่อออกแบบแล้วในกระบวนการผลิตจะเกี่ยวข้องตั้งแต่การนำวัตถุดิบเข้าสู่สถานที่ผลิต โดยมีการตรวจสอบและเก็บรักษาให้วัตถุดิบยังมียุทธศาสตร์, การผลิตสารออกฤทธิ์ทั้งช่วง upstream process และ downstream process ซึ่งมีเทคนิคที่แตกต่างกันตามลักษณะของสารออกฤทธิ์ที่กำหนด, การผลิตผลิตภัณฑ์ยา ซึ่งมีสูตรตำรับต่างๆ ที่แตกต่างกันตามลักษณะของรูปแบบยา, การแบ่งบรรจุลงภาชนะบรรจุภัณฑ์ ตลอดจนการนำส่งและการเก็บรักษาโดยผ่าน cold chain system เพื่อให้ยาที่มีความคงตัวไม่เสื่อมสภาพ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึง ความปลอดภัยทางชีวภาพในระหว่างการผลิต

(Biosafety) ความปราศจากเชื้อของผลิตภัณฑ์ (Sterility) การป้องกันการปนเปื้อนที่อาจเกิดจากปัจจัยหลากหลาย (Contamination Control Strategy) การควบคุมคุณภาพของกระบวนการผลิต (in-process control) และ การตรวจสอบความถูกต้องของกระบวนการผลิตยา (process validation) อีกด้วย ทั้งหมดนี้ต้องทำตามข้อกำหนดตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ICH, WHO, EMA, GMP, PIC/S หลังจากได้ผลิตภัณฑ์ที่ถูกพัฒนาได้และถูกทดสอบแล้วว่า ผลิตภัณฑ์ยาชีววัตถุตรงตามคุณลักษณะที่กำหนด จะต้องมีการผ่านกระบวนการ tech transfer ขึ้นมาเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตได้ในกระบวนการผลิตจริงที่ให้คุณภาพเหมือนกัน (batch quality control) หลังจากนั้นต้องขอรับรองทะเบียนยาชีววัตถุ ซึ่งในขั้นตอนการขึ้นทะเบียนยาจำเป็นที่จะต้องเตรียมหลักฐานรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพของการผลิตของยาตามรูปแบบ common technical dossier โดยการทบทวนเอกสารดังกล่าวต้องเป็นไปตามข้อกำหนดและมาตรฐานต่างๆ หลังจากที่ยื่นทะเบียนยาได้แล้วถึงจะสามารถผลิตจริงเพื่อจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์ให้ประชาชนใช้ได้ จากที่กล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าการผลิตยาชีววัตถุมีหลายกระบวนการ ซับซ้อน และถูกควบคุมคุณภาพทุกขั้นตอนการผลิต ซึ่งหากเกิดความไม่เข้าใจในกระบวนการหรือวิธีการต่างๆ ในกระบวนการผลิตแล้ว จะทำให้เกิดปัญหาในทุกขั้นตอน และใช้เวลานานในการแก้ไขกว่าที่ผลิตภัณฑ์จะถูกผลิตออกมาเพื่อจำหน่ายได้

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรเป็นหน่วยงานภาคการศึกษาซึ่งมีเนื้อหาการเรียนการสอนที่สัมพันธ์กับการผลิต การควบคุมคุณภาพ และการขึ้นทะเบียนยา นอกจากนี้ คณะฯ ยังมีประสบการณ์ในการจัดอบรมหลักสูตรประกาศนียบัตรการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์วัคซีน และการควบคุมคุณภาพยาชีววัตถุร่วมกับหน่วยงานต่างๆ เช่น สถาบันชีววัตถุ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และสถาบันวัคซีนแห่งชาติ เป็นต้น และได้มีการพัฒนาหลักสูตรอบรมระยะสั้น โดยแบ่งแยกเป็น Module จำนวน 3 module เพื่อเสริมสร้างศักยภาพของบุคลากรด้านการควบคุมคุณภาพยาในอุตสาหกรรมยาชีววัตถุ โดยการจัดประชุม Module ที่ 1: Principle of quality system, quality management and control strategy for biological products เพื่อวางพื้นฐานองค์ความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพยาในอุตสาหกรรมยาชีววัตถุ ได้ดำเนินการจัดในเดือน พฤษภาคม 2567 สำเร็จด้วยดี และการประชุมเชิงปฏิบัติการ Module ที่ 2 อบรมเชิงปฏิบัติการการควบคุมคุณภาพยาชีววัตถุ: ข้อมูลทะเบียนยาชีววัตถุและวัคซีนสำหรับผลิตภัณฑ์ขึ้นศึกษาทดลองทางคลินิกและชีววัตถุ คล้ายคลึง (*Workshop on Quality Control of Biological Products: Registration Data for Biological Products and Vaccine in Investigational Medicinal Product (IMP) Stage and Biosimilar*) เพื่อต่อยอดองค์ความรู้ด้านการควบคุมคุณภาพยาสำหรับยาชีววัตถุและวัคซีนที่เป็นผลิตภัณฑ์ขึ้นศึกษาทดลองทางคลินิกและชีววัตถุ คล้ายคลึงสำหรับการขึ้นทะเบียนยา และยาชีววัตถุคล้ายคลึง ได้ดำเนินการแล้วเสร็จในเดือน มกราคม 2568 และในครั้งนี้ได้มีการจัดประชุมวิชาการด้านการควบคุมคุณภาพยาในอุตสาหกรรมยาชีววัตถุ: การผลิตยาชีววัตถุและผลิตภัณฑ์วัคซีน (Conference on Quality Control in Biopharmaceutical Industry: Production of Biological Medicinal Products and Vaccines) เพื่อคุณภาพยาชีววัตถุและผลิตภัณฑ์วัคซีนส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการผลิตมีคุณภาพได้มาตรฐานสำหรับอุตสาหกรรมยาชีววัตถุของประเทศไทย

4. วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดอบรมหลักสูตรการควบคุมคุณภาพยาในอุตสาหกรรมยาชีววัตถุส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานการผลิต และการควบคุมคุณภาพยาชีววัตถุและผลิตภัณฑ์วัคซีนเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมในประเทศไทย

2. เพื่อให้เกิดเวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์และส่งเสริมเครือข่ายระหว่างบุคลากรที่ทำงานด้านยาชีววัตถุ ภายในประเทศ

5. ระยะเวลาการดำเนินงาน: ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2568 – 31 กรกฎาคม 2568

วันที่จัดประชุม: วันที่ 16 - 19 มิถุนายน 2568

6. สถานที่จัดประชุม: โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ ซอยสุขุมวิท 11

7. ผู้เข้าร่วมประชุม ประกอบด้วย

7.1 เกสักรทั่วไป เกสักรประจำแหล่งฝึกของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร และผู้สนใจทั่วไป จำนวน 60 คน

7.2 คณะกรรมการดำเนินงาน และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 19 คน

7.3 วิทยากร จำนวน 11 คน

แบ่งเป็น 2 ประเภท

1) ผู้เข้าร่วมประชุมกลุ่มเป้าหมาย 60 ท่านแรก ไม่ต้องเสียค่าลงทะเบียน โดยผู้เข้าอบรมต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

a. ผู้เข้าร่วมประชุมสามารถเข้าร่วมประชุม ครบทั้ง 4 วัน และ

b. ผู้เข้าร่วมประชุมมีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

i. เกสักรหรือวิชาชีพอื่นที่ปฏิบัติงานด้านการผลิตยาชีววัตถุหรือวัคซีนในประเทศไทย

ii. เกสักรหรือวิชาชีพอื่นที่ปฏิบัติงานด้านการควบคุมคุณภาพยาชีววัตถุหรือวัคซีนในประเทศไทย

iii. เกสักรหรือวิชาชีพอื่นที่ปฏิบัติงานด้านการขึ้นทะเบียนยาชีววัตถุหรือวัคซีนในประเทศไทย

iv. เกสักรหรือวิชาชีพอื่นในหน่วยงานวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยที่มีแผนการนำผลิตภัณฑ์ชีววัตถุหรือวัคซีนเข้าสู่กระบวนการผลิตภายใน 3 ปี

c. ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมประชุมกลุ่มเป้าหมาย 60 ท่านแรก ที่ไม่ต้องเสียค่าลงทะเบียน จะถูกพิจารณาตามคุณสมบัติที่กำหนด ลำดับในการสมัคร และ ความทั่วถึงของหน่วยงานที่ขอรับการสนับสนุน และให้ถือการตัดสินใจของผู้ดำเนินโครงการเป็นที่สิ้นสุด

- 2) ผู้เข้าร่วมอบรมทั่วไปที่ไม่ขอรับการสนับสนุน หรือ ไม่ถูกพิจารณาในตามเกณฑ์การพิจารณาใน ข้อ 1) มีค่าใช้จ่ายในการลงทะเบียนดังนี้

การเข้ารับการอบรม	ค่าลงทะเบียน
ศิษย์เก่าและแหล่งฝึกที่มีความร่วมมือกับคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร	5,800 บาท
เภสัชกรและบุคคลทั่วไป	6,200 บาท

การลงทะเบียน

ผ่านระบบลงทะเบียนออนไลน์ <https://pharmacy.su.ac.th/dis/training/>

การชำระเงิน เงื่อนไขการชำระเงิน ชื่อบัญชี “โครงการบริการวิชาการชุดที่ 3 คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ” เลขที่บัญชี 079-1-722-489 ประเภท ออมทรัพย์ ธนาคารกสิกรไทย สาขานครปฐม สามารถส่งหลักฐานการโอนเงินได้ที่อีเมล: rxsu.contact@gmail.com หรือส่งหลักฐานการโอนเงินได้ด้วยตนเองบนระบบรับสมัครโครงการ

การปิดรับสมัคร

- สำหรับคัดเลือกผู้เข้าร่วมประชุมกลุ่มเป้าหมาย 60 ท่านแรกที่ไม่ต้องเสียค่าลงทะเบียน ปิดรับสมัคร วันที่ 30 พฤษภาคม 2568
- สำหรับผู้ที่เสียค่าลงทะเบียนเองและชำระเงิน ปิดรับสมัครวันที่ 5 มิถุนายน 2568

ติดต่อสอบถามรายละเอียด ศูนย์การเรียนรู้ด้านสุขภาพศิลปากร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โทรศัพท์ 08-9918-3921

8. ลักษณะการดำเนินงานการอบรม

ภาคบรรยาย 4 วัน โดยมีผลลัพธ์การเรียนรู้ ดังนี้

ELO 1. สรุปภาพรวมของกระบวนการผลิต การออกแบบระบบคุณภาพ และหลักการผลิตที่ดี (GMP) สำหรับยาชีววัตถุประเภทต่างๆ ได้แก่ รีคอมบิแนนท์โปรตีน วัคซีน และผลิตภัณฑ์เลือดได้

ELO 2. สรุปกระบวนการผลิตตัวยาสำคัญ (drug substance) สำหรับยาชีววัตถุได้ตลอดกระบวนการทั้ง upstream และ downstream process ได้แก่ cell substrate, seed lot & cell bank system, industrial scale cell culture, cell disruption, clarification concentration และ purification ตลอดจนหลักการตรวจสอบความถูกต้อง (process validation) ที่จำเป็นสำหรับกระบวนการเหล่านี้

ELO 3. สรุปกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (drug product) สำหรับยาชีววัตถุได้ตลอดกระบวนการ ได้แก่ formulation & filling, lyophilization, packaging & labeling ตลอดจนหลักการตรวจสอบความถูกต้อง (process validation) ที่จำเป็นสำหรับกระบวนการเหล่านี้

ELO 4. สรุปหลักการออกแบบและบริหารโรงงานผลิตยาชีววัตถุ ซึ่งรวมถึงระบบการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทาน ห่วงโซ่ความเย็น การถ่ายทอดเทคโนโลยี และการขยายขนาดการผลิต

กำหนดการ

โครงการประชุมวิชาการด้านการควบคุมคุณภาพยาในอุตสาหกรรมยาชีววัตถุ: การผลิตยาชีววัตถุและผลิตภัณฑ์
วัคซีน

*Conference on Quality Control in Biopharmaceutical Industry: Production of Biological
Medicinal Products and Vaccines*

ณ โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ ซอยสุขุมวิท 11

ระหว่างวันที่ 16-19 มิถุนายน 2568

วันที่ 1: 16 มิถุนายน 2568		
เวลา	กิจกรรม	ELO
8:00 – 8:30	ลงทะเบียน	
8:30 – 8:50	พิธีเปิด - เปิดโครงการ โดยสถาบันวัคซีนแห่งชาติ นพ.นคร เปรมศรี ผู้อำนวยการสถาบันวัคซีนแห่งชาติ - เปิดโครงการ โดยคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ศ.ดร.ภก.พรศักดิ์ ศรีอมรศักดิ์ คณบดีคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร	-
8:50 – 9:10	- ทำแบบทดสอบก่อนเรียน	1-4
Part 1: Introduction		
9:10 – 10:10 (1h)	- Types of biologics: rec protein, vaccine, blood products, ATMPs - Overview of production process, current production technology โดย รศ. ดร. ภก.ปฐนัทธ์ เจริญสุขใส คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร	1
10:10 – 10:30	พักรับประทานอาหารว่าง	
10:30 – 12:00 (1.5h)	- Concept of quality assurance for biological products, QRM, product lifecycle perspective, GMP โดย ผศ. ดร. ญญ รจพร วัชโรทยางกูร ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบคุณภาพยาชีววัตถุ	1

12:00 – 13:00	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
Part 2: Production of Drug Substance & Process Validation		
13:00 – 14:30 (1.5h)	Upstream process - Cell substrate: cell characterization, expression construct <i>โดย ดร.สุภาพร ภูมิอมร</i> <i>สถาบันชีววัตถุ</i>	2
14:30 – 14:50	พักรับประทานอาหารว่าง	
14:50 – 16:20 (1.5h)	Upstream process (ต่อ) - Seed lot & cell bank system: MCB/WCB, master seed/working seed, characterization <i>โดย วิทยากรจากองค์การเภสัชกรรม</i>	2
วันที่ 2: 17 มิถุนายน 2568		
9:10 – 10:10 (1h)	Upstream process (ต่อ) - Cell-based technology: industrial scale cell culture & fermentation, type of bioreactor, key in-process control & process validation <i>โดย รศ.ดร.มยุรี เฟื่องทอง</i> <i>สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์</i>	2
10:10 – 10:30	พักรับประทานอาหารว่าง	
10:30 – 12:00 (1.5h)	Downstream process - Cell disruption - Tangential flow filtration: clarification and concentration - Purification: column chromatography, column regeneration - Key in-process control & process validation <i>โดย รศ.ดร.มยุรี เฟื่องทอง</i> <i>สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์</i>	2
12:00 – 13:00	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13:00 – 14:00 (1h)	Highlighted production process: egg-based platform - Egg-based technology & key in-process control <i>โดย วิทยากรจากองค์การเภสัชกรรม</i>	2
14:00 – 14:20	พักรับประทานอาหารว่าง	

14:20 – 16:20 (2h)	Highlighted production process: vaccine - Inactivation for vaccine, adjuvanted bulk, key in-process control & process validation - Stability and storage for drug substance <i>โดย วิทยากรจากองค์การเภสัชกรรม</i>	2
วันที่ 3: 18 มิถุนายน 2568		
9:10 – 10:40 (1.5h)	Highlighted production process: antiserum & bacterial vaccine - Plasma fractionation, viral clearance study - Key in-process control & process validation <i>โดย วิทยากรจากสถานเสาวภา</i>	2
Part 3: Production of Drug Products & Process Validation		
10:40 – 11:00	พักรับประทานอาหารว่าง	
11:00 – 12:00 (1h)	Formulation & filling, excipients, aseptic filling, key in-process control & process validation <i>โดย วิทยากรจากบริษัท โกลบอล ไบโอเทค จำกัด</i>	3
12:00 – 13:00	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13:00 – 15:00 (2h)	Finishing, lyophilization, packaging & labeling, key in-process control & process validation <i>โดย วิทยากรจากบริษัท โกลบอล ไบโอเทค จำกัด</i>	3
15:00 – 15:20	พักรับประทานอาหารว่าง	
15:20 – 16:20 (1h)	Stability and storage for drug products <i>โดย วิทยากรจากบริษัท โกลบอล ไบโอเทค จำกัด</i>	3
วันที่ 4: 19 มิถุนายน 2568		
Part 4: Production Plant Design and Management		
8:50 – 10:50 (2h)	Facility design (equipment and premises) - Utility design, Equipment, HVAC - Regulations and Recommendations for Biological Product Manufacturing Facilities <i>โดย ภก.ประพนธ์ อางตระกูล</i> <i>อดีตรองเลขาธิการคณะกรรมการอาหารและยา</i> <i>ผู้เชี่ยวชาญด้านมาตรฐานสถานที่ผลิตยา</i>	4
10:50 – 11:05	พักรับประทานอาหารว่าง	
11:05 – 12:05 (1h)	Biorisk management: biosafety and biosecurity <i>โดย วิทยากรจากองค์การเภสัชกรรม</i>	4

12:00 – 13:00	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13:00 – 14:30 (1.5h)	บรรยายเรื่อง Disinfecting, decontamination, cleaning and waste disposal, project management <i>โดย วิทยากรจากบริษัทโกลบอล ไบโอเทค จำกัด</i>	4
14:30 – 14:50	พักรับประทานอาหารว่าง	
14:50 – 15:50 (1h)	- Supply chain consideration - Cold chain system - Tech transfer and scale-up <i>โดย วิทยากรจากบริษัทโกลบอล ไบโอเทค จำกัด</i>	4
15:50 – 16:20	พิธีปิด - ทำแบบทดสอบหลังเรียน - ทำแบบประเมินโครงการ	1-4

* หมายเหตุ รายชื่อวิทยากรอยู่ระหว่างการทาบทาม อาจมีความเปลี่ยนแปลงได้

สำหรับการประเมินการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ในผู้เข้าอบรมและการประเมินผลหลักสูตร จะดำเนินการตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- การประเมินผลผู้เข้าอบรม: ผู้ที่ผ่านเกณฑ์การวัดผล จะต้องผ่านเกณฑ์การประเมินดังต่อไปนี้
 - 1) เข้าอบรมต้องเข้าร่วมการอบรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของระยะเวลาการอบรมแต่ละ Module
 - 2) ผลการวัดความรู้ Post -test ต้องมากกว่า Pre-test
 - 3) ผลสอบวัดผลความรู้หลังการอบรมได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 80

- การประเมินผลหลักสูตรหลังจบการอบรม: ผู้เข้าร่วมอบรมสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการทำงานได้ $\geq 80\%$ ทำการประเมินโดยทำการตอบแบบสอบถาม